

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-337717

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl.

F25B 1/00

(21)Application number : 11-350997

(71)Applicant : LG ELECTRONICS INC

(22)Date of filing : 10.12.1999

(72)Inventor : KIMU CHORU-MIN
FAN YOON-JEI
KIMU YAN-GYU
PARK JONG-HUN

(30)Priority

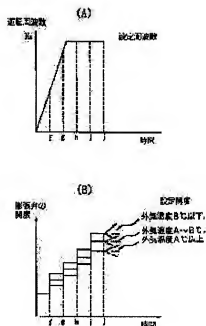
Priority number : 99 9919237 Priority date : 27.05.1999 Priority country : KR

(54) STARTING ALGORITHM OF INVERTER HEAT PUMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quicken the response speed by operating a compressor while increasing the frequency immediately to a level corresponding to the set temperature of a user when an inverter heat pump is started initially and adjusting the opening of an expansion valve stepwise according to outdoor temperature conditions to reach a final set opening conformable to a set frequency.

SOLUTION: The opening of an expansion valve is determined by dividing a total time elapsed before reaching an opening dependent on the frequency corresponding to a set temperature by such a minimum sustaining time of opening during that liquid refrigerant does not flow into a compressor. Based on the sustaining time of opening, the opening is adjusted from first start sustaining time of opening f to second, third, fourth and fifth start sustaining times of opening g, h, i, j, sequentially and an inverter heat pump is operated at a final set opening conformable to a set frequency. Since the operating frequency reaches a level corresponding to a set temperature through acceleration, start opening of the expansion valve is varied stepwise according to outdoor temperature conditions.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-337717

(P2000-337717A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000. 12. 8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-コ-ト (参考)
F 2 5 B 1/00	3 5 1	F 2 5 B 1/00	3 5 1 K
	3 4 1		3 4 1 R

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平11-350997	(71) 出願人	590001689 エルジー電子株式会社 大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞 20
(22) 出願日	平成11年12月10日 (1999. 12. 10)	(72) 発明者	キム チョルーミン 大韓民国, キュンキード, クワンミュン, ハーンドン, ジュコン アパートメント 605-1503
(31) 優先権主張番号	1 9 2 3 7 / 1 9 9 9	(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敬 (外 3 名)
(32) 優先日	平成11年5月27日 (1999. 5. 27)		
(33) 優先権主張国	韓国 (K R)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インバータ熱ポンプの起動アルゴリズム

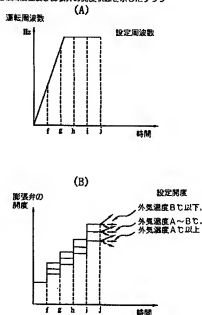
(57) 【要約】

【課題】 本発明は、初期起動時に使用者により設定された運転状態に迅速に到達し得るように、圧縮機の運転周波数を設定周波数に直ちに上昇させ、運転周波数が迅速に上昇されてアキュムレータから圧縮機に液状冷媒が流入されないように、膨張弁の開度を室外温度の変化に従い、段階的に調節して、使用者の設定温度に従う装置の応答速度を迅速に維持し得るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムを実現することを目的とする。

【解決手段】 インバータ熱ポンプの初期起動時に、圧縮機は、使用者の設定温度に従う周波数に直ちに上昇して運転させ、膨張弁の開度は、室外温度条件に従って段階的に調節して、設定周波数に適合な最終の設定開度に到達させるように構成する。

図 1

本発明に係るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムによる運転周波数及び膨張弁の開度状態を示したグラフ



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機、室内外熱交換機、アキュレータ及び膨張弁を備えて室内空気の温度を調節するインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムにおいて、インバータ熱ポンプの初期起動時に、圧縮機は、使用者の設定温度に従う周波数に直ちに上昇して運転させ、膨張弁の開度は、室外温度条件に従って段階的に調節して、設定周波数に適合する最終の設定温度に到達させることを特徴とするインバータ熱ポンプの起動アルゴリズム。

【請求項2】 前記膨張弁の開度は、使用者の設定温度に従う周波数に適合するまでの総時間を、液状冷媒が圧縮機に流入されないぐらいの最小の開度維持時間に割り、該開度維持率に基づいて段階的に開度を調節して、前記設定周波数に適合する最終の設定温度に到達させることを特徴とする請求項1記載のインバータ熱ポンプの起動アルゴリズム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インバータ熱ポンプの起動アルゴリズムに係るもので、詳しくは、インバータ熱ポンプの初期起動時に、圧縮機は使用者の設定周波数に直ちに運転させ、運転周波数が迅速に上昇してアキュレータを経て、圧縮機に冷媒が流入されないように、膨張弁の開度を室外温度の変化に従って、段階的に調節し、熱ポンプの応答速度を迅速化し得るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の熱ポンプにおいては、図4に示したように、熱ポンプが暖房用に運転される場合、圧縮機1から圧縮された高温高圧の冷媒は、四方弁2を通過して室内熱交換機5に流入されて、放熱した後、凝縮液化される。その後、前記凝縮液化された冷媒は、膨張弁4を通過しながら、低温低圧の液状冷媒に変換される。

【0003】次いで、前記液状冷媒は、室外熱交換機3に流入されて、気体状態に蒸発された後、四方弁2を経て、アキュレータ6に流入されるが、該アキュレータ6に流入された冷媒は、気体状及び液状の冷媒にそれぞれ分離された後、気体状の冷媒は、吸入配管7を経て圧縮機1に吸入される。

【0004】一方、冷房用に運転されるときには、前記圧縮機1で圧縮された高温高圧の冷媒が前記四方弁2を通過しながら室外熱交換機3に流入されて、凝縮及び液化された後、前記膨張弁4を通過しながら低温低圧の液状冷媒に変化され、室内熱交換機5に流入されて、周囲の熱を吸収して蒸発され、再び四方弁2を通過しアキュレータ6に流入されて、気体状及び液状の冷媒にそれぞれ分離された後、気体状の冷媒は、吸入配管7を通過して圧縮機1に吸入される過程が繰り返され、一つの熱ポンプ装置により冷房及び暖房が同時に行われるよう

になっている。

【0005】このように、熱ポンプは、高温高圧の気体状冷媒を液化させながら熱を放出して暖房装置に使用され、該液化して生成された液状冷媒は、再び前記膨張弁4を経て低温低圧に降下され、それから低温低圧の液状冷媒を気化させながら周囲の熱を奪って冷房装置に使用されるようになっている。このとき、前記四方弁2は、冷媒の流れを変える役割をする。

【0006】そして、図5(A)(B)は、従来のインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムによる運転周波数及び膨張弁の開度の状態を示した図面で、図5(A)は、熱ポンプの初期起動時の圧縮機1の運転周波数及び膨張弁4の開度調節状態を示し、図示されたように、起動時に第1起動周波数Aと、第2起動周波数Bと、に区分して運転させた後、使用者により設定された温度に該当する周波数に運転させるようになっている。

【0007】このように、運転周波数を段階的に上昇させて、起動時にアキュレータ6内に液状冷媒が流入して圧縮機に流入される現象を防止し、圧縮機を保護するようになっている。又、前記第1起動周波数Aに運転するときには、図5(B)に示したように、膨張弁4の開度を第1起動時の膨張弁の開度aに開放して、第1起動運転時間xの間運転し、第2起動周波数Bに運転するときには、第2起動時の膨張弁の開度bに開放し、第2起動運転時間y-xの間運転した後、使用者により設定された温度に従う周波数及び開度に運転していた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】然るに、このような従来のインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムにおいては、熱ポンプを起動するとき、圧縮機に液状冷媒が流入して圧縮機が停止又は破損される現象を防止するため、圧縮機の運転周波数を段階的に上昇させるようになっているが、このようにすると、冷房及び暖房運転時に、使用者所望の運転状態に到達する時間が長引いて、熱効率低下、原価が上昇するという不都合点があった。

【0009】そこで、本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたもので、初期起動時に使用者により設定された運転状態に迅速に到達するように、圧縮機の運転周波数を使用者の設定温度に該当する周波数に直ちに運転させ、運転周波数が迅速に上昇して、アキュレータを経て圧縮機に液状冷媒が流入されないように、膨張弁の開度を室外温度の変化に従って段階的に調節して、使用者所望の運転状態に迅速に応答し得るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するため、本発明に係るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムにおいては、圧縮機、室内外熱交換機、アキュレータ及び膨張弁を備えて室内空気の温度を調節する熱ポンプの起動アルゴリズムにおいて、インバータ熱ポン

プの初期起動時に、圧縮機は、使用者の設定温度に従う周波数に直ちに上昇して運転させ、膨張弁の開度は、室外温度条件に従って段階的に調節して、設定周波数に適合する最終の設定開度に到達させるようになっている。

【0011】且つ、前記膨張弁の開度は、使用者の設定温度に従う周波数に適合する開度に到達するまでの総時間を、液状冷媒が圧縮機に流入されないぐらいの最小の開度維持時間によって、該開度維持時間に基づいて段階的に開度を調節して、設定温度に該当する周波数に適合する最終の設定開度に到達させる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。本発明に係るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムにおいては、図1に示した示のように、インバータ熱ポンプの初期起動時に、圧縮機を使用者の設定温度に基づく周波数に直ちに上昇して運転させ、膨張弁4の開度は、前記設定温度に該当する周波数に従う開度に到達するまでの総時間を、液状冷媒が圧縮機1に流入されないぐらいの最小の開度維持時間によって、該開度維持時間に基づき、段階的に開度を第1起動開度維持時間fから、第2、第3、第4、第5起動開度維持時間g、h、i、jに順次調節して、前記設定周波数に適合する最終の設定開度に運転を行うようになっている。

【0013】このとき、図1に示したように、前記運転周波数を設定温度に従う周波数に到達させるときには、加速させるため、膨張弁4の起動開度の変化を、室外温度条件に従って段階的に変化させる。

【0014】図2及び図3は、本発明に係るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムを適用したときの吸入圧力と吐出圧力とを比較した図面で、図2に示されたように、従来は、圧縮機1の初期起動時点から数秒〜数十秒後に、吸入圧力が非正常的に低下するという問題が発生して（実線参照）いたが、それは、初期起動時に、凝縮器及び圧縮機自体の吐出系統の温度が低いのみならず、圧縮機及び凝縮器自身の熱容量が大きくて、凝縮温度の上昇（即ち、吐出圧力の上昇）に時間がかかるためである。

【0015】且つ、前記膨張弁4を通る冷媒の流量は、吐出圧力と吸入圧力との差に比例（正比例ではない）するため、初期起動が行われた後、蒸発器に流入される冷媒量が一時的に少なくなり、凝縮器の出口の冷媒がガス状態にあると、前記膨張弁4を通して蒸発器に流入する冷媒量が再び少なくなるためである。

【0016】又、蒸発器、吸入配管及びアキュムレータなどの吸入系統中に液状冷媒が残留している間には、前記液状冷媒が付近を冷却させて蒸発が行われて、冷媒ガスが発生するが、前記吸入系統中に液状冷媒がなくなると、前記膨張弁4を経て蒸発器に流入する場合のみに冷媒ガスが供給されるため、吸入側では、真空ポンプへの

吸入状態に近似な激しい圧力の低下が発生する。このように、吸入圧力が低くなると、前記圧縮機1の吸入冷媒の流量が再び減少して、凝縮温度（吐出温度）の上昇に時間がかかるようになる。

【0017】即ち、図2に示したように、運転周波数32Hz、52Hzに運転させた後、設定周波数82Hzに運転させた結果、吸入圧力の降下が甚だしく発生し、約3分の間、吸入圧力の低下が発生することが分かる。そこで、本発明では、初期起動時に、前記膨張弁4の開度を最小化して、蒸発器に残留する冷媒を圧縮機に吸入させ、アキュムレータ6内で蒸発させた後、圧縮機1に流入し得る膨張弁の開度に運転させた後、運転周波数が漸次上昇するに従い、前記膨張弁4の開度を室外温度変化に従って少しずつ増大し、凝縮器から冷媒を少量ずつ蒸発器に流入させて、吸入圧力の低下を抑制し、吐出圧力の上昇が迅速になるように運転させる。その結果、吸入圧力の降下が殆ど見られなく、設定温度に該当する周波数に運転する際、適合する吸入圧力が維持されることが分かる。

20 【0018】図3は、本発明と従来技術との吐出圧力を比較したグラフで、図示されたように、本発明に係るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムを適用した結果、吐出圧力は、約2分以内に適正の吐出圧力に到達するが、従来技術では、吐出圧力の上昇時間がかかなり長引いて、暖房運転の際の室内吐出空気温度の上昇に、非常に時間がかかることが分かる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムにおいては、初期起動時に使用者の設定温度に従う周波数に直ちに運転させ、運転周波数が迅速に上昇されて、アキュムレータを経て圧縮機に液状冷媒が流入されないように、膨張弁の開度を室外温度の変化に従い段階的に調節して、使用者の設定温度に従う熱ポンプの応答速度を迅速化し、熱効率を向上させて、原価を節減し得るという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムによる運転周波数及び膨張弁の開度状態を示したグラフで、(A)は運転周波数の経時変化、(B)は膨張弁の開度の経時変化である。

【図2】本発明及び従来技術の起動アルゴリズムによる吸入圧力を比較したグラフである。

【図3】本発明及び従来技術の起動アルゴリズムによる吐出圧力を比較したグラフである。

【図4】一般の熱ポンプを示した概略構成図である。

【図5】従来のインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムによる運転周波数及び起動運転時間を示したグラフで、(A)は運転周波数の経時変化、(B)は膨張弁の開度の経時変化である。

【符号の説明】

- 1…圧縮機
- 2…四方弁
- 3…室外熱交換機
- 4…膨張弁
- 5…室内熱交換機
- 6…アキュムレータ

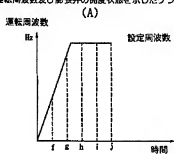
- * 7…吸入配管
- f…第1起動開度維持時間
- g…第2起動開度維持時間
- h…第3起動開度維持時間
- i…第4起動開度維持時間
- * j…第5起動開度維持時間

【図1】

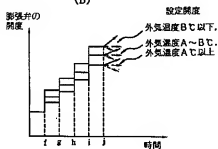
【図2】

図 1

本発明に係るインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムによる運転周波数及び膨張弁の開度長脈を示したグラフ



(B)



【図3】

図 3

本発明及び従来技術の起動アルゴリズムによる吐出圧力を比較したグラフ

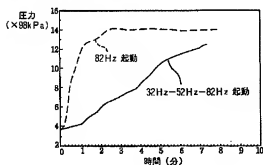
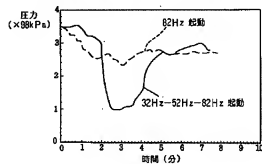


図 2

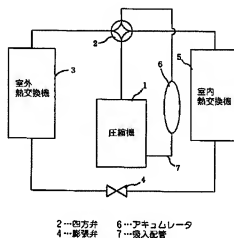
本発明及び従来技術の起動アルゴリズムによる吸入圧力を比較したグラフ



【図4】

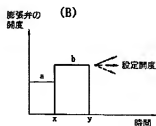
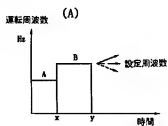
図 4

一般の熱ポンプを示した回路構成図



【図5】

図5 従来のインバータ熱ポンプの起動アルゴリズムによる
運転周波数及び起動運転期間を示したグラフ



フロントページの続き

(72)発明者 ファン ヨーンジェイ
大韓民国, ソウル, ヨンデュンボーク, ヨ
イドードン, ミスン アパートメント ビ
ー107

(72)発明者 キム ヤンギョ
大韓民国, ソウル, ヨンデュンボーク, シ
ンギル 3ードン, 370-11

(72)発明者 パーク ジョンハン
大韓民国, キュンキード, クワンミュン,
ハーンードン, ジュコン アパートメント
901-604